

**KAJIAN PENINGKATAN NILAI KALOR
BATUBARA KUALITAS RENDAH
DENGAN PROSES SOLVENISASI**

SKRIPSI



OLEH :

SILFI NURUL HIKMAH

NPM : 0831010048

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2012**

**KAJIAN PENINGKATAN NILAI KALOR
BATUBARA KUALITAS RENDAH DENGAN PROSES
SOLVENISASI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia

OLEH :

SILFI NURUL HIKMAH
NPM : 0831010048

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2012**

SKRIPSI

KAJIAN PENINGKATAN NILAI KALOR BATUBARA KUALITAS RENDAH DENGAN PROSES SOLVENISASI

Disusun Oleh :

SILFI NURUL HIKMAH

NPM : 0831010048

**Telah di pertahankan di hadapan dan diterima
oleh Dosen Penguji pada tanggal : 7 Februari 2012**

Tim Penguji :

1.

**Ir.Novel Karaman, MT
NIP. 19580801 198703 1 001**

2.

**Ir.Siswanto, MS
NIP. 19580613 198603 1 001**

Dosen Pembimbing :

1.

**Ir. Sukamto NEP, MT
NIP. 19541019 198503 1 001**

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

**Ir.Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001**



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan dengan baik penelitian yang berjudul **“Kajian Peningkatan Nilai Kalor Batubara Kulaitas Rendah dengan Proses Solvenisasi”**.

Adapun penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknologi Industri UPN “VETERAN” Jawa Timur, Surabaya.

Sebagai dasar penyusunan penelitian ini adalah teori yang diperoleh selama kuliah, data-data dari majalah maupun literatur yang ada. Selanjutnya, dengan tersusunnya laporan penelitian ini, kami menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT, selaku Kepala Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Sukanto NEP, MT, selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Bapak Ir. Novel Karaman, MT, selaku dosen penguji penelitian.
5. Bapak Ir. Siswanto, MS, selaku dosen penguji penelitian.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.
7. Teman-teman tercinta yang telah memberikan dorongan serta semangat dalam penyelesaian laporan penelitian.



Kajian Peningkatan Nilai Kalor Batubara Kualitas Rendah dengan Proses Solvenisasi

Kami menyadari laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Kami berharap semoga penelitian ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Surabaya, Februari 2012

Penyusun



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR GRAFIK	v
BAB I	PENDAHULUAN
I.1	Latar Belakang..... 1
I.2	Tujuan 3
I.3	Manfaat..... 3
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA
II.1	Batubara..... 4
II.1.1	Tempat Terbentuknya Batubara 4
II.2	Klasifikasi Batubara 8
II.2.1	Klasifikasi Batubara Berdasarkan Tingkatannya 8
II.2.2	Klasifikasi Batubara Berdasarkan Nilai Kalor 10
II.2.3	Klasifikasi Batubara Berdasarkan ASTM 11
II.3	Kualitas Batubara..... 13
II.4	Sumberdaya dan Cadangan Batubara..... 14
II.5	Analisa Batubara..... 16
II.6	Pelarut yang Digunakan..... 22
II.7	Landasan Teori..... 24
II.8	Hipotesis 27
BAB III	METODE PENELITIAN
III.1	Bahan- bahan yang digunakan..... 28
III.2	Alat-alat yang digunakan 28
III.3	Gambar Alat..... 29
III.4	Kondisi yang Dijalankan..... 29
III.5	Prosedur Penelitian..... 30
III.6	Diagram Alir..... 33



*Kajian Peningkatan Nilai Kalor Batubara Kualitas Rendah dengan
Proses Solvenisasi*

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	IV.1 Hasil Penelitian.....	34
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	V.1 Kesimpulan.....	47
	V.2 Saran.....	47
	DAFTAR PUSTAKA	49
	APPENDIKS	
	LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel II.2.1	Klasifikasi Batubara dengan ASTM.....	12
Tabel II.5.1	Kadar Kelembabab Batubara.....	18
Tabel II.5.2	Konversi Nilai Kalori.....	21
Tabel IV.1	Kadar Total Moisture (TM) hasil penelitian dengan variasi waktu dan variasi konsentrasi pelarut.....	35
Tabel IV.2	Kadar Volatile Matter (VM) hasil penelitian dengan variasi waktu dan variasi konsentrasi pelarut.....	35
Tabel IV.3	Kadar Ash hasil penelitian dengan variasi waktu dan variasi konsentrasi pelarut.....	36
Tabel IV.4	Kadar Fixed Carbon (FC) hasil penelitian dengan variasi waktu dan variasi konsentrasi pelarut.....	36
Tabel IV.5	Nilai Kalor hasil penelitian dengan variasi waktu dan variasi konsentrasi pelarut.....	37



*Kajian Peningkatan Nilai Kalor Batubara Kualitas Rendah dengan
Proses Solvenisasi*

DAFTAR GAMBAR

Gambar I Batubara.....	8
------------------------	---



DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1 Hubungan antara kadar Total Moisture (TM) dengan variasi waktu perendaman (jam).....	37
Grafik IV.2 Hubungan antara kadar Total Moisture (TM) dengan variasi konsentrasi pelarut (%).....	38
Grafik IV.3 Hubungan antara kadar Volatile Matter (VM) dengan variasi waktu perendaman (jam).....	39
Grafik IV.4 Hubungan antara kadar Volatile Matter (VM) dengan variasi konsentrasi pelarut (%).....	40
Grafik IV.5 Hubungan antara kadar Ash dengan variasi waktu perendaman (jam).....	41
Grafik IV.6 Hubungan antara kadar Ash dengan variasi konsentrasi pelarut (%).....	42
Grafik IV.7 Hubungan antara kadar Fixed Carbon (FC) dengan variasi waktu perendaman (jam).....	43
Grafik IV.8 Hubungan antara kadar Fixed Carbon (FC)) dengan variasi konsentrasi pelarut (%).....	44
Grafik IV.9 Hubungan antara Nilai Kalor dengan variasi waktu perendaman (jam).....	45
Grafik IV.10 Hubungan antara kadar Total Moisture (TM) dengan variasi konsentrasi pelarut (%).....	46

INTISARI

Batubara merupakan sumber bahan bakar atau sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Di Indonesia sumberdaya ini sebagian besar berada di Kalimantan yaitu sebesar 61 %, di Sumatera sebesar 38 % dan sisanya tersebar di wilayah lain. Selama sepuluh tahun terakhir ini penggunaan batubara dalam negeri terus mengalami pertumbuhan sejalan dengan pertumbuhan perekonomian dan industrialisasi. Sektor tenaga listrik merupakan sektor yang mengkonsumsi batubara paling besar. Pada saat ini ada 30 % pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar batubara. Diperkirakan konsumsi batubara untuk pembangkit listrik akan mencapai dua kali lipat pada awal abad 21.

Pemanfaatan batubara ini dilakukan dengan menggunakan proses solvenisasi. Proses solvenisasi ini dilakukan dengan mencampurkan dua pelarut yang berbeda yaitu asam asetat dan etanol. Batubara yang digunakan adalah batubara jenis lignit sebab ketersediaan batubara ini terbesar di Indonesia dan belum maksimal dimanfaatkan. Pada kondisi perbandingan pelarut 1 : 1, konsentrasi pelarut (14,5 %, 12,5%, 10,5 %, 8,5 %, 6,5 %) dan waktu perendaman (6, 24, 48, 72, 96) jam.

Hasil terbaik yang diperoleh dari pemanfaatan batubara kualitas rendah menjadi batubara kualitas tinggi ini dihasilkan dengan konsentrasi pelarut 14,5 % dengan kondisi operasi 48 jam yang menghasilkan kadar *Total Moisture* sebesar 7,893 %, kadar *Volatille Matter* sebesar 34,753 %, kadar Ash sebesar 3,532 %, kadar Fixed Carbon sebesar 42,692 % dan nilai kalor sebesar 6825,6kal/kg.



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Batubara (*coal*) adalah sumber energi fosil yang paling banyak kita miliki di dunia ini. Di Indonesia sumberdaya energi batubara diperkirakan sebesar 36,5 milyar ton, dengan sekitar 5,1 milyar ton dikategorikan sebagai cadangan terukur. Sumber daya ini sebagian besar berada di Kalimantan yaitu sebesar 61 %, di Sumatera sebesar 38 % dan sisanya tersebar di wilayah lain.

Melonjaknya harga bahan bakar minyak (BBM) akibat meroketnya harga minyak mentah dunia telah memaksa pemerintah untuk meluncurkan program penghematan energi sekaligus mengkaji penggunaan berbagai sumber energi alternative yang ketersediaannya cukup melimpah didalam negeri, antara lain batubara. Karena itu, pemerintah mendorong kalangan industri di dalam negeri untuk menggunakan batubara sebagai sumber energi alternatif pengganti BBM.

Pemanfaatan batubara sebagai sumber energi alternatif BBM perlu dilakukan mengingat Indonesia memiliki cadangan sumber batubara yang cukup banyak, sementara cadangan dan produksi minyak bumi nasional dari tahun ke tahun cenderung menurun. Namun ternyata porsi pemanfaatan batubara di dalam negeri selama ini masih relatif kecil. Dari produksi batubara nasional rata-rata per tahun sebesar 131,72 juta ton, yang



dimanfaatkan di dalam negeri baru 32,91 juta ton/tahun, sedangkan selebihnya, yaitu sebanyak 92,5 juta ton diekspor ke luar negeri.

Jenis-jenis batubara yang ada di Indonesia diantaranya anthracite sebesar 0,4 %, bituminous sebesar 14,4 %, sub-bituminous sebesar 26,6 %, lignit sebesar 58,6 %, dan sisanya berupa gambut. Pemanfaatan batubara yang digunakan cenderung batubara kualitas tinggi jenis anthracite dan bituminous karena keduanya memiliki nilai kalor yang tinggi dan jika digunakan terus-menerus akan membuat sumberdaya batubara ini akan habis. Oleh sebab itu, perlu juga memanfaatkan batubara kualitas rendah. Meskipun batubara kualitas rendah mempunyai nilai kalor rendah akan tetapi saat ini telah banyak teknologi untuk mengkonversi batubara ini menjadi batubara dengan kualitas tinggi dan dapat menaikkan harga ekonomisnya.

Dalam penelitian ini peneliti mencoba mengkonversi batubara kualitas rendah dengan proses solvenisasi menggunakan pelarut CH_3COOH dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.



I.2 Tujuan

Penelitian ini mempunyai tujuan antara lain :

1. Untuk mempelajari pengaruh pelarut (asam asetat dan etanol) terhadap kualitas batubara (kadar total moisture, volatile matter, ash, fixed carbon dan nilai kalor).

I.3 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Memanfaatkan batubara kualitas rendah menjadi batubara kulaitas tinggi agar dapat menaikkan harga ekonomisnya.
2. Sebagai sumber alternatif pengganti BBM.
3. Memanfaatkan pelarut organik untuk menaikkan nilai kalor, kadar zat terbang dan menurunkan kadar kelembaban, kadar abu, serta menguraikan belerang(S) dari senyawa mercaptan pada batubara.